

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-350877

(43)公開日 平成6年(1994)12月22日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 N 5/208  
5/14

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平5-137283

(22)出願日 平成5年(1993)6月8日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 石田 芳浩

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

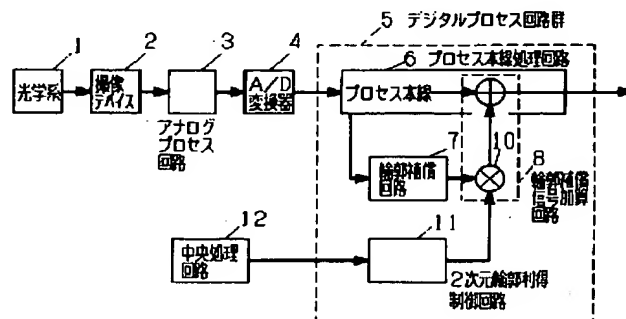
(74)代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 輪郭補償装置とその装置に用いる利得制御信号発生回路

(57)【要約】

【目的】 固体撮像素子を用いた単板式または多板式ビデオカメラにおいて、レンズ等の光学系の画面周辺での変調度の低下による鮮明度の劣化を補償するために、変調度の逆特性に近似した波形を発生させて、輪郭補償信号の利得を水平、垂直方向の2次元で連続的に制御する。

【構成】 同心円状に劣化する変調度特性を補償するために、中央処理回路12が変調度特性の逆関数の形状を鋸歯状波あるいはパラボラにて指定する。中央処理回路12の指定に応じて2次元輪郭利得制御回路11が、水平、垂直方向の鋸歯状波あるいはパラボラの振幅と傾斜を設定する。そして輪郭補償信号加算回路8が、水平、垂直方向に2次元で変化する鋸歯状波あるいはパラボラの波高値に対応する利得にて、連続的に輪郭補償回路7の出力信号を増幅しプロセス本線処理回路6の信号に加算する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複写体を撮像するレンズ等から成る光学系及び撮像デバイスと、  
前記撮像デバイスの出力を整形した後にデジタル信号に変換するA/D変換器と、 前記A/D変換器の出力をデジタル処理するプロセス本線処理回路と、  
前記プロセス本線処理回路の信号に対して水平、垂直方向の輪郭強調を行なうための補償信号を生成する輪郭補償回路と、  
前記光学系の画面周辺での変調度の低下による画像の鮮明度の劣化を補償するために変調度特性の逆関数の形状を設定する中央処理回路と、  
前記中央処理回路からの設定信号に応じて輪郭補償信号の増幅利得を水平、垂直方向の2次元で連続的に制御する2次元輪郭利得制御回路と、  
前記2次元輪郭利得制御回路の出力に従って前記輪郭補償回路の出力信号を増幅して前記プロセス本線処理回路の信号に加算する輪郭補償信号加算回路とを備えたことを特徴とする輪郭補償装置。

【請求項2】 制御信号の波形を設定する中央処理回路と、  
前記中央処理回路の設定情報を解読するデコーダと、  
前記デコーダの出力に応じた分周比で水平同期信号を分周する垂直クロック分周回路と、  
前記垂直クロック分周回路の出力をクロックとし前記デコーダの出力により初期値と垂直増減量が指定される垂直アップダウンカウンタと、  
前記デコーダの出力に応じた分周比でデジタル処理メインクロックを分周する水平クロック分周回路と、  
前記水平クロック分周回路の出力をクロックとし前記デコーダの出力により水平増減量が指定されて前記垂直アップダウンカウンタの出力により初期値が指定される水平アップダウンカウンタと、  
前記垂直アップダウンカウンタのアップダウン切り換えを1垂直走査期間の中心点にて行いカウンタの停止、開始を制御する垂直アップダウンカウンタ制御回路と、  
前記水平アップダウンカウンタのアップダウン切り換えを1水平走査期間の中心点にて行いカウンタの停止、開始を制御する水平アップダウンカウンタ制御回路とを備え、2次元で輪郭補償利得を制御する信号を作り出すことを特徴とする利得制御信号発生回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、固体撮像素子を用いた単板式または多板式ビデオカメラにおいて、レンズ等による光学系の画面周面での変調度(MTF)の低下による画像の鮮明度の劣化を補い、画面全体に渡って高品位な画像を得るための輪郭補償装置及びその装置に用いる利得制御信号発生回路に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の輪郭補償装置において、特に画面周辺でのレンズの変調度の低下に注目して、画面の4コーナーのみ輪郭補償信号の利得を画面中心部より大きくする手法を用いている。画面中心部の利得は1倍とし、画面の4コーナー部の利得を画面中心部より大きく約2倍としている。図7は従来の輪郭補償装置の概略構成を示すブロック図である。

【0003】図7において、1はレンズ等から成る光学系、2は固体撮像素子等による撮像デバイス、3はノイズリダクション、黒レベル、白レベル、プリガンマ等の処理が施されるアナログプロセス回路、4はA/D変換器である。5はデジタルプロセス回路群であり、その内部構成は次のようになっている。6はガンマ処理、マトリクス処理等を施すプロセス本線処理回路、7は水平、垂直方向の輪郭強調を行なうための輪郭補償回路、8は輪郭補償回路7の出力信号を増幅してプロセス本線処理回路6に加算する輪郭補償信号加算回路である。

【0004】さらに、26は輪郭補償信号の利得を画面中心部にて1倍とし画面の4コーナー部にてそれ以上とする切り換えを行なうセクタ、28と29はそれぞれ垂直ゲート発生回路と水平ゲート発生回路、27は垂直、水平のゲート信号の論理積をとるゲートである。

【0005】以下、図7を用いて従来の水平、垂直2次元利得制御型の輪郭補償装置の動作について説明する。

【0006】図7において、レンズ等から成る光学系1より入力される光学像は固体撮像素子等による撮像デバイス2に結像されて、図示していない所定の垂直、水平の読み出しパルス駆動により電気信号として出力される。この撮像信号はアナログプロセス回路3にて、相関二重サンプリング等によるランダム雑音低減のノイズリダクションやブラックバランス等による黒レベル調整やホワイトバランス等による白レベル調整やデジタル信号処理のダイナミックレンジを拡大させるためのプリガンマ、プリニー処理等が施される。

【0007】この後、このアナログ信号は精度、制御、特性上優れた信号処理を行なうために、後段のA/D変換器4によりデジタル信号に変換される。このA/D変換器4の出力信号はデジタルプロセス回路群5にて、プロセス本線処理と輪郭強調処理が施される。本線信号はプロセス本線処理回路6によりガンマ補正処理、ブラッキング処理、マトリクス処理等の各種デジタル処理が施され、さらに本線処理と並行して輪郭補償回路7により、水平、垂直方向の輪郭強調を行なうための輪郭補償信号が生成されて、輪郭補償信号加算回路8により輪郭補償信号が増幅されてプロセス本線信号に加算される。

【0008】次にどのように輪郭補償信号が増幅されるかについて説明すると、垂直同期信号と水平同期信号が入力されて、垂直ゲート発生回路28と水平ゲート発生回路29とがそれぞれ垂直、水平のゲート信号を発生

し、ゲート27にて垂直、水平のゲート信号の論理積をとり、セクタ26により輪郭補償信号利得の増幅率を画面中心部にて1倍、画面の4コーナー部にて画面中心部の約2倍となるように切り換えを行い、画面の水平、垂直方向の2次元領域における輪郭補償信号の増幅率を制御する。垂直ゲート発生回路28と水平ゲート発生回路29は、具体的な実現方法として単安定マルチバイブレータ等の回路を用いている。

【0009】次に図8を用いて従来の水平、垂直2次元利得制御型の輪郭補償装置による実際の制御波形について説明する。一般にレンズ等による光学系の変調度(MTF)は画面周辺で低下するので、これによる画像の鮮明度の劣化を補償するために輪郭補償信号の利得を通常よりも大きくする必要がある。図8は画面の水平、垂直方向の2次元座標と輪郭補償信号利得の関係を表現しており、画面中心部は通常の輪郭補償信号利得とし画面の4コーナー部にて利得が急激に大きくなる様子を示す。

#### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のような従来の構成の水平、垂直2次元利得制御型の輪郭補償装置では、実際のレンズ等による光学系の変調度特性のように画面中心から遠ざかるに連れて連続的に変調度が低下する傾向に合致した利得制御ではなく、1倍あるいは2倍という単に2段階の離散的な切り換えで行なう極めて簡略化した制御であったために、利得が急激に変化する箇所において不連続感、不自然感が残るという問題を有していた。

【0011】また、以前からの放送方式であればアスペクト比が4:3であり、レンズ等による光学系の変調度が画面中心から同心円状に低下してもそれほど致命的ではなく、従来の構成の簡易型2次元利得制御型の輪郭補償装置であってもある程度は効果が期待できた。しかしハイビジョンに代表されるHDTVや第2世代EDTV等の放送方式のように、画面のワイド化が推進されアスペクト比が16:9になると、画面が横長になり撮像面が水平方向に広がることにより画面水平方向の変調度低下が今まで以上に目立つようになり、従来の構成の簡易型2次元利得制御型の輪郭補償装置ではワイド画面に対して満足できる性能が確保できないという問題を有していた。

【0012】1、第1の発明は、このような従来の問題を解決するものであり、レンズ等による光学系の変調度特性を完全に補正する信号を発生させて輪郭補償信号の利得を水平、垂直方向の2次元で連続的に制御することにより、離散的でなく自然でかつワイド画面においても満足できて、またレンズが交換されて変調度特性が変化しても簡単に変更対応でき、画面全体に渡って高品位な画像を得ることを可能とする優れた輪郭補償装置を提供することを目的とする。

【0013】2、また第2の発明は、上記輪郭補償装置

を実現させるための2次元での輪郭補償の利得制御信号発生回路を提供することを目的とする。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】1、上記の1の目的を達成するために第1の発明の輪郭補償装置は、複写体を撮像するレンズ等から成る光学系及び撮像デバイスと、撮像デバイスの出力を整形した後にデジタル信号に変換するA/D変換器と、A/D変換器の出力をデジタル処理するプロセス本線処理回路と、プロセス本線処理回路の信号に対して水平、垂直方向の輪郭強調を行なうための補償信号を生成する輪郭補償回路と、光学系の画面周辺での変調度の低下による画像の鮮明度の劣化を補償するために変調度特性の逆関数の形状を設定する中央処理回路と、中央処理回路からの設定信号に応じて輪郭補償信号の増幅利得を水平、垂直方向の2次元で連続的に制御する2次元輪郭利得制御回路と、2次元輪郭利得制御回路の出力に従って輪郭補償回路の出力信号を増幅してプロセス本線処理回路の信号に加算する輪郭補償信号加算回路とを備えたものである。

20 【0015】2、上記の2の目的を達成するために第2の発明の利得制御信号発生回路は、制御信号の波形を設定する中央処理回路と、中央処理回路の設定情報を解読するデコーダと、デコーダの出力に応じた分周比で水平同期信号を分周する垂直クロック分周回路と、垂直クロック分周回路の出力をクロックとしデコーダの出力により初期値と垂直増減量が指定される垂直アップダウンカウンタと、デコーダの出力に応じた分周比でデジタル処理メインクロックを分周する水平クロック分周回路と、水平クロック分周回路の出力をクロックとしデコーダの出力により水平増減量が指定されて前記垂直アップ  
30 ダウンカウンタの出力により初期値が指定される水平アップダウンカウンタと、垂直アップダウンカウンタのアップダウン切り換えを1垂直走査期間の中心点にて行いカウンタの停止、開始を制御する垂直アップダウンカウンタ制御回路と、水平アップダウンカウンタのアップダウン切り換えを1水平走査期間の中心点にて行いカウンタの停止、開始を制御する水平アップダウンカウンタ制御回路とを備えたものである。

#### 【0016】

40 【作用】1、第1の発明は上記1の構成により、レンズ等による光学系の変調度特性に対して輪郭補償信号の増幅利得を水平、垂直方向の2次元で連続的に制御することができるので、画面周辺でのボケ感を改善できて、アスペクト比4:3の放送方式だけでなくアスペクト比16:9の放送方式に対しても画面全体に渡って高品位な画像を得ることができる。また中央処理回路からの設定信号を変更することによりレンズ等による光学系の変調度特性の変化に簡単に対応させることができ、対象レンズの汎用性が高まり低価格のレンズさえも使用可能と  
50 することができる。

【0017】2、また第2の発明は上記2の構成により、レンズ等による光学系の変調度の逆特性に近似した波形たとえば鋸歯状波をアップダウンカウンタ制御により発生させることができ、さらに水平、垂直方向の鋸歯状波の傾きを独立に可変することにより、画面中心から遠ざかるに連れて連続に利得が増大するような制御信号を作り出し、木目細かい2次元輪郭補償利得制御信号発生を可能とすることができる。

#### 【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0019】図1は本発明の輪郭補償装置の概略構成を示すブロック図であり、図7と同一構成部分には同一符号を付して説明を省略する。図1における光学系1のレンズについて、まず一般的な変調度特性(MTF)について説明する。図2は代表的な放送、業務用レンズの変調度特性であり、画面中心から遠ざかるに連れて同心円状に変調度特性は劣化する様子を示している。図2

(A)は画面アスペクト比4:3の場合であり、画面周辺での劣化は垂直方向よりも水平方向の方が大きくなる。さらに図2(B)は画面アスペクト比16:9の場合であり、ワイド化が推進されて画面が横長になり撮像面が相対的に水平方向に広がることにより、画面周辺において垂直方向に比べて水平方向の変調度が今まで以上に劣化して目立つようになる。従ってアスペクト比4:3、16:9のいずれの場合においても画面周辺でのボケ感を改善する手法が必要になる。

【0020】1、次に本発明の第1の実施例である輪郭補償装置について説明する。図1において、輪郭補償信号加算回路8の構成要素のうち10は乗算器で9は加算器である。12は補償形状を設定する中央処理回路(CPU)、11は中央処理回路12からの設定信号に応じて輪郭補償信号の増幅利得を水平、垂直方向の2次元で連続的に制御する2次元輪郭利得制御回路である。

【0021】以下、この第1の実施例の輪郭補償装置の動作について説明する。図1において、レンズ等から成る光学系1より入力される光学像は、固体撮像素子等による撮像デバイス2に結像されて電気信号として出力される。この撮像信号はアナログプロセス回路3にて、ランダム雑音低減、黒レベル調整、プリガンマ、プリーニ処理等が施される。この後、A/D変換器4によりディジタル信号に変換されて、ディジタルプロセス回路群5にてプロセス本線処理と輪郭強調処理が施される。ディジタル本線信号は、プロセス本線処理回路6によりガンマ補正処理、ブラッキング処理、マトリクス処理等の各種ディジタル処理が施され、さらに本線処理と並行して輪郭補償回路7により水平、垂直方向の輪郭強調を行なうための輪郭補償信号が生成されて、乗算器10と加算器9から成る輪郭補償信号加算回路8により輪郭補償信号が増幅されてプロセス本線信号に加算される。

【0022】ここで、光学系の画面周辺での変調度の低下による画像の鮮明度の劣化を補償するために、変調度特性の逆関数の形状を中央処理回路12が設定して、2次元輪郭利得制御回路11が中央処理回路12の出力信号に応じて、輪郭補償信号の増幅利得を水平、垂直方向の2次元で連続的に制御する。図2に示したようにレンズの変調度の画面周辺における低下量は50%程度なので、画面周辺における輪郭補償信号の増幅利得の最大値は約2倍とし、画面中心部の輪郭補償信号の増幅利得を1倍とする。さらに画面中心から画面周辺にかけての増幅利得の変化が連続で、かつできるだけ同心円状に近い形状にて増幅利得が増加するように制御を行なう。さらに増幅利得を水平、垂直方向で独立に2次元で可変できるようにして、アスペクト比16:9の場合でも木目細かい制御を可能とする。

【0023】次に乗算器10と加算器9から成る輪郭補償信号加算回路8について、別の実施例を説明する。図3は乗算器を廃止して回路規模を簡略化した輪郭補償信号加算回路8に相当する回路である。図3において、20は輪郭補償信号を1/4にするビットシフト、21は1/2にするビットシフト、22、24、25は加算器、23はセクタである。

【0024】図3の動作について説明すると、輪郭補償回路7の出力が入力されて、ビットシフト20と21により入力の1/4と1/2の信号が作られる。さらに加算器22により3/4の信号が作られて、セクタ23の入力端子に0から1/4刻みで1までの信号が与えられる。セクタ23の切り換え制御信号には、2次元輪郭利得制御回路11の出力が3ビット表現で用いられ、セクタ23の出力と輪郭補償回路7の出力が加算器24にて加算されて、輪郭補償回路7の出力を1倍から1/4刻みで2倍までの5段階で増幅した信号が作られる。さらに加算器25にてプロセス本線信号に加算される。このように、精度は実用レベルの限界まで下げて回路規模削減を優先した場合の、輪郭補償信号を増幅してプロセス本線信号に加算する回路を実現することができる。

【0025】このように、上記第1の実施例によれば、光学系の画面周辺での変調度の低下による画像の鮮明度の劣化を補償するために変調度特性の逆関数の形状を中央処理回路12に設定させることができ、2次元輪郭利得制御回路11が中央処理回路12の設定出力信号に応じて、輪郭補償信号の増幅利得を水平、垂直方向の2次元で独立にかつ連続的に制御することができるので、画面周辺でのボケ感を輪郭補償信号を増幅するという方法にて改善することができて、アスペクト比4:3の放送方式だけでなくアスペクト比16:9の放送方式に対しても画面全体に渡って自然で高品位な画像を得ることができるという利点を有する。

【0026】また、上記実施例によれば、改善精度は実

用レベルの限界まで下げて回路規模削減を優先させたい場合には、乗算器の代わりに加算器とセクタを用いることにより、小規模の回路にて輪郭補償信号を増幅することができるという利点も有する。

【0027】2、次に本発明の第2の実施例である利得制御信号発生回路について説明する。図4は本発明の利得制御信号発生回路の概略構成を示すブロック図であり、図1と同一構成部分には同一符号を付して説明を省略する。図4において、13は中央処理回路からの形状設定指令を解読するデコーダ、14は水平同期信号を分周する垂直クロック分周回路、15は垂直アップダウンカウンタ制御回路、16は垂直アップダウンカウンタ、17はデジタル処理のメインクロックを分周する水平クロック分周回路、18は水平アップダウンカウンタ制御回路、19は水平アップダウンカウンタである。

【0028】次にこの第2の実施例の利得制御信号発生回路の動作について、まず垂直方向の時間軸にて説明する。図4において、2次元輪郭補償利得制御を行なうための波形を中央処理回路12が設定して、この設定出力信号がデコーダ13に与えられると、デコーダ13は中央処理回路12の設定情報を解読する。そして、垂直クロック分周回路14がデコーダ13の出力に応じた分周比で水平同期信号を分周して、垂直アップダウンカウンタ16のクロックとする。さらにデコーダ13の出力により指定される垂直方向の初期値とアップダウンの分解能である垂直増減量と、垂直クロック分周回路14で作られるカウント用クロックとにより、垂直アップダウンカウンタ16の動作条件が決まり、垂直アップダウンカウンタ16の出力が垂直方向の輪郭補償利得制御出力となる。

【0029】このとき、垂直アップダウンカウンタ制御回路15が垂直アップダウンカウンタ16に対して次に述べる制御を行なう。まず、アップダウン切り換えを垂直方向の中心点にて行い、垂直方向の中心点に到達する前の前半部分においてダウンカウント、垂直方向の中心点を通過した後の後半部分においてアップカウントとする。垂直方向の中心点に到達する前の前半部分において垂直アップダウンカウンタ16の出力がゼロになったら（すなわち、ゼロクロス点になると）ダウンカウントを停止させる。

【0030】さらに垂直方向の中心点を通過した後の後半部分において、前半部分のゼロクロス点に対して中心点を境界にした後半部分の対照点になった時点（再開始点）で垂直アップダウンカウンタ16のカウント動作を再度開始させ、今度はアップカウントする。またブランキング期間においては、デコーダ13の出力により指定される垂直方向の初期値にプリセットする。

【0031】このようにして、デコーダ13による垂直増減量を一定値とした場合においては、垂直方向の中心点を境界にした左右対照な鋸歯状波が作られて、垂直ア

ップダウンカウンタ16の出力は、画面の垂直方向の両端において指定された垂直方向初期値と等しくなり、垂直方向の両端において最大で垂直方向の中心点で最小になる。鋸歯状波の振幅はデコーダ13による垂直方向の初期値、鋸歯状波の傾斜は垂直クロック分周回路14の分周比、鋸歯状波の増減ステップ精度はデコーダ13により垂直増減量により決まる。

【0032】以上、利得制御信号発生回路の動作について垂直方向の時間軸にて説明したが、水平方向時間軸についてもほぼ同様である。デコーダ13による水平増減量を一定値とした場合について説明する。水平アップダウンカウンタ19の動作制御を水平アップダウンカウンタ制御回路18が行なう。水平方向の中心点を境界にした左右対照な鋸歯状波を作るために、鋸歯状波の傾斜はデコーダ13の出力に応じた分周比でデジタル処理メインクロックを分周する水平クロック分周回路17により、鋸歯状波の増減ステップ精度はデコーダ13による水平増減量により決まり、水平アップダウンカウンタ19の出力が水平方向の輪郭補償利得制御出力となる。ただし、水平アップダウンカウンタ19の初期値は垂直アップダウンカウンタ16の出力とし、水平鋸歯状波の振幅を垂直鋸歯状波の振幅により変調することにより、水平アップダウンカウンタ19の出力が水平、垂直の両方向に対して鋸歯状波にて変化する結果として、画面において2次元での輪郭補償利得制御を行なうための波形が得られる。

【0033】次にこの第2の実施例の利得制御信号発生回路の動作タイミングについて、代表的な1動作例である図5により説明する。図5（A）は垂直方向の、図5（B）は水平方向の動作タイミングを示す。図5（A）において、垂直鋸歯状波振幅とは垂直アップダウンカウンタ16の出力であり、垂直同期信号と垂直中心点パルスが外部から与えられる。垂直同期信号のブランキング期間で垂直鋸歯状波振幅は初期値にプリセットされて、中心点に到達する前の前半部分においてダウンカウントし、ゼロになったらゼロクロス点として垂直アップダウンカウンタ制御回路15が中心点までの時間T1を計測する。

【0034】さらに垂直方向の中心点を通過してから時間T2経過後の時刻を再開始点とし、垂直アップダウンカウンタ制御回路15が垂直アップダウンカウンタ16のカウント動作を再度開始させてアップカウントとする。T1とT2はほぼ等しくなり、T1+T2期間にて垂直アップダウンカウンタ16の動作は停止する。またゼロクロス点がない場合、つまり中心点で垂直鋸歯状波振幅がゼロより大きい場合は、アップダウンの切り換えのみとする。こうして図5（A）において、1垂直走査期間における最終値であるEの値はほぼ初期値に等しくなる。

【0035】また図5（B）は水平方向の動作タイミン

グで、垂直方向とほぼ同様の動作であるが、図5（A）のFに相当する垂直方向時刻において、その時の水平鋸歯状波振幅もFとされる。従って水平鋸歯状波振幅が垂直鋸歯状波の振幅により変化することになり、画面の周辺で利得が大きく画面の中心で利得が小さい利得制御波形が得られる。

【0036】次にこの第2の実施例の利得制御信号発生回路により得られる2次元輪郭補償利得制御波形の代表例を図6により説明する。図6（A）は画面の水平、垂直方向の2次元座標と輪郭補償信号利得の関係を表現しており、画面中心部は通常の輪郭補償信号利得である1倍とし、画面中心部から遠ざかるに連れて連続的に利得が増大し、図に示すように画面4コーナー部に於て利得が2倍になる様子を示す。画面4コーナー部から画面中心部に向かって斜めにカットする形状となり、カットする傾斜が自由に選べる。水平、垂直平面におけるカットされて利得1倍になる領域は、ひし形を基本とする形状となる。極端な例を示すと傾斜をゼロにすれば画面全域で利得を最大にすることもできる。

【0037】また図6（B）は水平方向の傾斜を一定として垂直方向の傾斜を変化させた時の水平、垂直平面の利得1倍になる領域を示しており、垂直ゼロクロス点が移動するのでひし形を水平方向に伸縮させることができる。また図6（C）は垂直方向の傾斜を一定として水平方向の傾斜を変化させた時の水平、垂直平面の利得1倍になる領域を示しており、この場合ひし形を垂直方向に伸縮させることができる。

【0038】このように、上記第2の実施例によれば、2次元輪郭補償利得制御を行なうための波形を設定する中央処理回路12の出力をデコーダ13が解読し、アップダウンカウンタの分周比、初期値、アップダウンの増減量が指定されて、垂直アップダウンカウンタ16の出力が垂直方向の中心点を境界にした左右対照な鋸歯状波である制御出力垂直成分となる。

【0039】さらに水平アップダウンカウンタ19の初期値を垂直アップダウンカウンタ16の出力とすることにより、水平鋸歯状波の振幅を垂直鋸歯状波の振幅により変調して、水平アップダウンカウンタ19の出力が水平、垂直の両方向に対して中心点を境界にした左右対照な鋸歯状波となり、2次元輪郭補償利得制御波形を出力することができるという利点を有する。この2次元で変化する鋸歯状波の波高値に対応させて輪郭補償信号の利得を制御すればよい。

【0040】また、上記実施例によれば、水平、垂直方向の鋸歯状波の傾きを独立に可変することができるので、レンズ等による光学系の変調度の逆特性に近似した画面中心から遠ざかるに連れてひし形状にかつ連続に利得が増大するような制御信号を発生させることが可能となり、木目細かい2次元輪郭補償利得制御信号を発生させることができるという利点を有する。

【0041】なお、以上述べた実施例では2次元輪郭補償利得制御信号としての鋸歯状波を例に上げたが、アップダウンカウンタの垂直、水平増減量を一定値ではなく1ロックごとに変化させることにより、または垂直、水平増減量を一定値にしてアップダウンカウンタに与えるクロック間隔を変化させることにより、または垂直、水平増減量とアップダウンカウンタに与えるクロック間隔を両方を変化させることにより、回路量は増加するが様々な形状のパラボラ状に近似した制御信号を得ることもできるという利点を有する。

#### 【0042】

【発明の効果】本発明は上記実施例から明らかなように、以下に示す効果を有する。

【0043】1、レンズ等による光学系の画面周辺での変調度の低下による画像の鮮明度の劣化を補償するために変調度特性を逆補正する信号を発生させて輪郭補償信号の利得を水平、垂直方向の2次元で独立に連続的に制御することにより、画面周辺でのボケ感を輪郭補償信号を増幅するという方法にて改善できて、離散的でなく自然でかつアスペクト比4：3の放送方式だけでなくアスペクト比16：9のワイド放送方式に対しても画面全体に渡って高品位な画像を得ることができる。さらに、中央処理回路からの設定信号を変更することによりレンズ等による光学系の変調度特性の変化に簡単に対応させることができ、対象レンズの汎用性が高まり低価格のレンズさえも使用可能とすることができる。

【0044】2、垂直アップダウンカウンタが垂直方向の中心点を境界にした左右対照な鋸歯状波である制御出力垂直成分を出力して、さらに水平アップダウンカウンタの初期値を垂直アップダウンカウンタの出力とすることにより、水平鋸歯状波の振幅が垂直鋸歯状波の振幅にて変調されて水平アップダウンカウンタ出力が水平、垂直の両方向に対して中心点を境界にした左右対照な鋸歯状波となり、2次元輪郭補償利得制御波形を出力することができる。この2次元で変化する鋸歯状波の波高値に対応させて輪郭補償信号の利得を制御すればよい。また水平、垂直方向の鋸歯状波の傾きを独立に可変することができるので、レンズ等による光学系の変調度の逆特性に近似した画面中心から遠ざかるに連れてひし形状にかつ連続に利得が増大するような制御信号を発生させることが可能となり、木目細かい2次元輪郭補償利得制御信号を発生させることができる。

【0045】また2次元輪郭補償利得制御信号としては鋸歯状波だけでなく、アップダウンカウンタの垂直、水平増減量を一定値ではなく1クロックごとに変化させることにより、または垂直、水平増減量を一定値にしてアップダウンカウンタに与えるクロック間隔を変化させることにより、または垂直、水平増減量とアップダウンカウンタに与えるクロック間隔の両方を変化させることにより、回路量は増加するものの様々な形状のパラボラ状

に近似した制御信号を得ることもできる。

【0046】なお、図1では固体撮像素子による単板式ビデオカメラを用いて構成したもので説明したが、この構成に限定されるものではなく、多板式ビデオカメラを用いても実現することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の輪郭補償装置の概略構成を示すブロック図

【図2】代表的な放送、業務用レンズの変調度特性(MTF)を示す図

【図3】図1のブロック図の一部である回路規模を簡略化した輪郭補償信号加算回路図

【図4】本発明の第2の実施例の利得制御信号発生回路の概略構成を示すブロック図

【図5】第2の実施例の説明のためのタイミングチャート図

【図6】第2の実施例により得られる2次元輪郭補償利得制御波形を示す図

【図7】従来の輪郭補償装置の概略構成を示すブロック図

【図8】従来の実施例により得られる2次元輪郭補償利得制御波形を示す図

#### 【符号の説明】

1 光学系

\* 2 撮像デバイス

3 アナログプロセス回路

4 A/D変換器

5 デジタルプロセス回路群

6 プロセス本線処理回路

7 輪郭補償回路

8 輪郭補償信号加算回路

9、22、24、25 加算器

10 乗算器

10 11 2次元輪郭利得制御回路

12 中央処理回路(CPU)

13 デコーダ

14 垂直クロック分周回路

15 垂直アップダウンカウンタ制御回路

16 垂直アップダウンカウンタ

17 水平クロック分周回路

18 水平アップダウンカウンタ制御回路

19 水平アップダウンカウンタ

20、21 ビットシフト

20 23、26 セレクタ

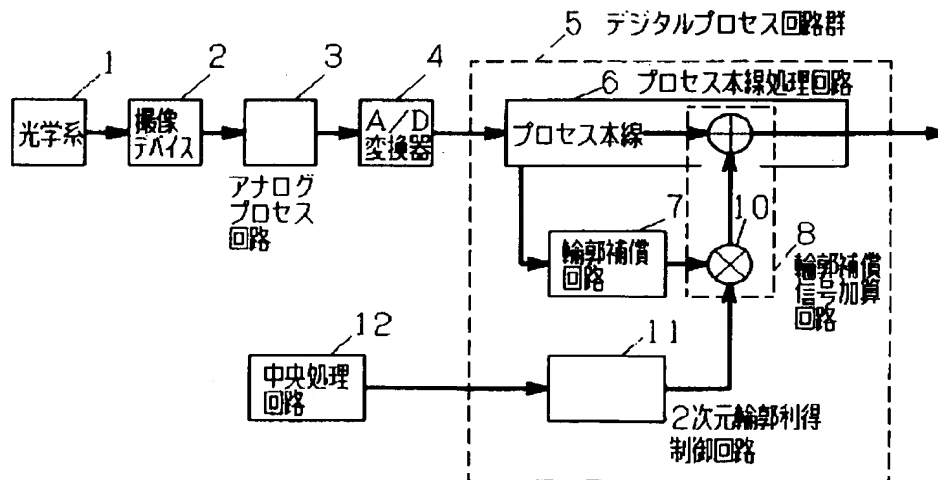
27 ゲート

28 垂直ゲート発生回路

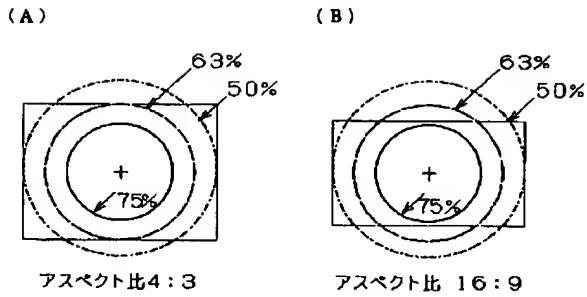
29 水平ゲート発生回路

\*

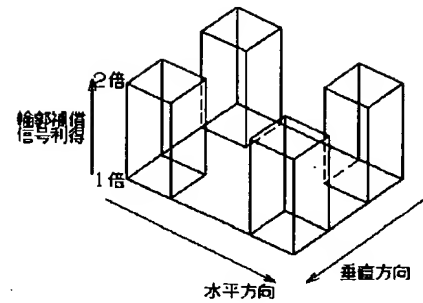
【図1】



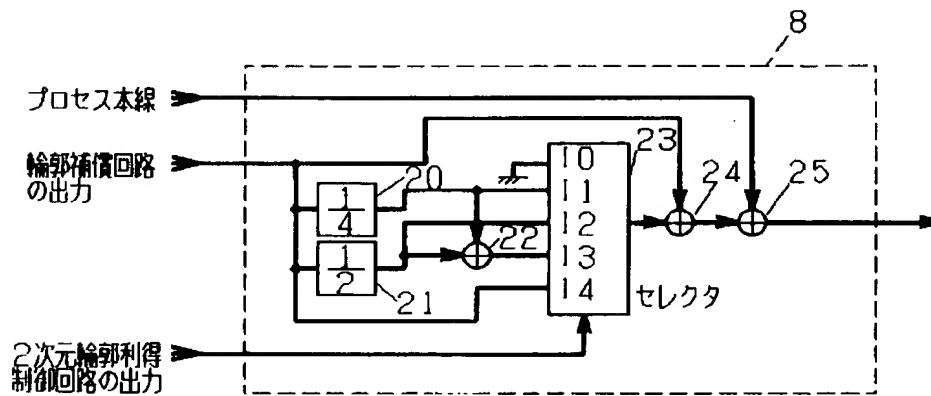
【図2】



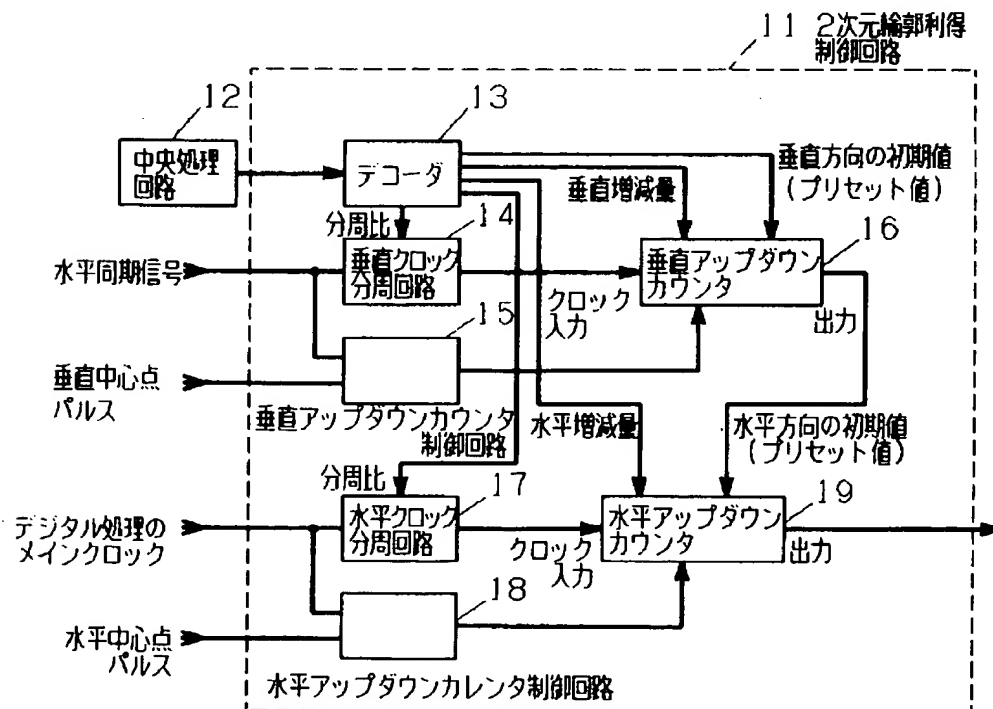
【図8】



【図3】

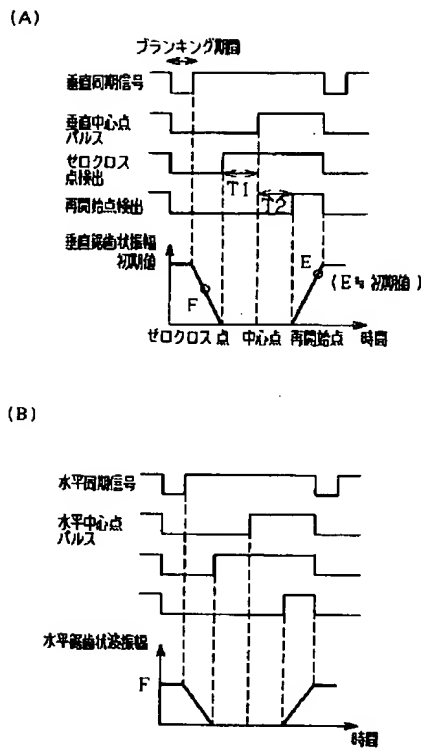


【図4】

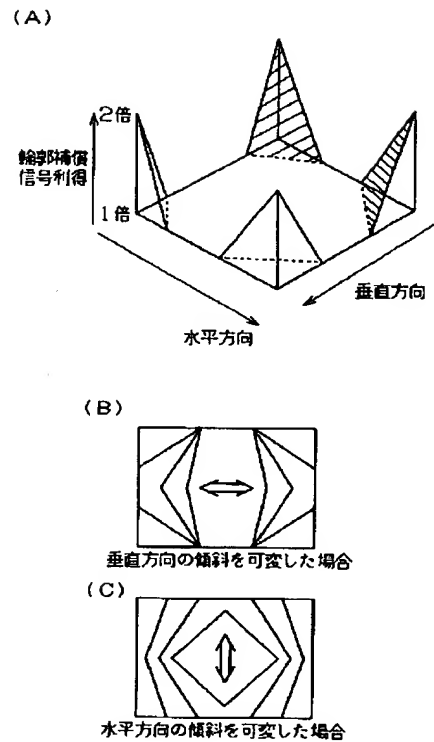




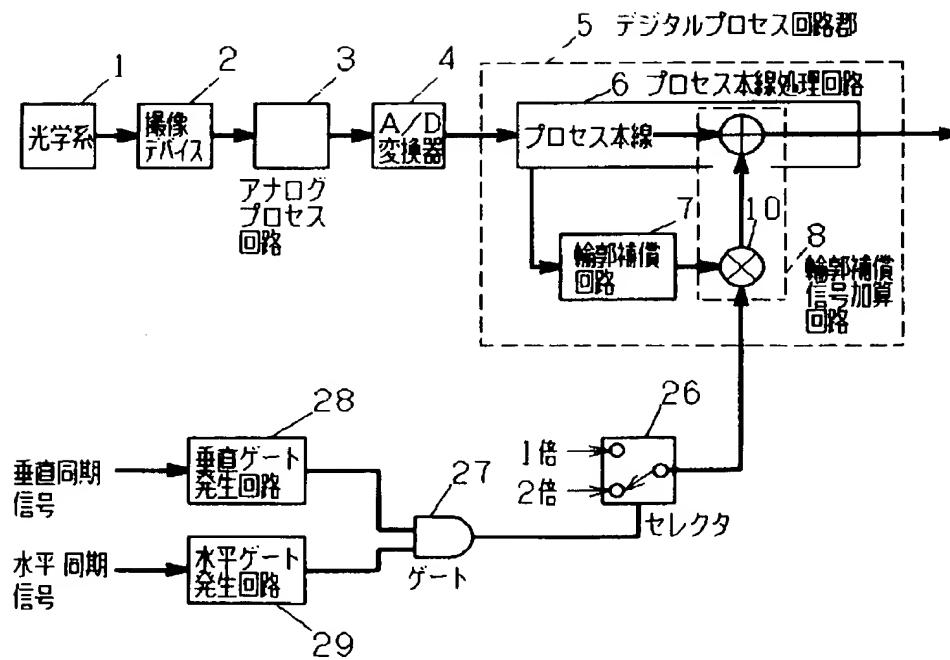
【図5】



【図6】



【図7】



(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06350877 A**(43) Date of publication of application: **22.12.94**

(51) Int. Cl.

**H04N 5/208****H04N 5/14**(21) Application number: **05137283**(22) Date of filing: **08.06.93**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor: **ISHIDA YOSHIHIRO**

**(54) CONTOUR COMPENSATING DEVICE AND GAIN CONTROL SIGNAL GENERATION CIRCUIT TO BE USED IN THE SAME**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To continuously control the gain of a contour compensation signal two- dimensionally in a horizontal direction and a vertical direction by generating waveform approximating to the inverse characteristic of a modulation degree in order to compensate the deterioration of visibility due to the decline of the modulation degree of the optical system of a lens, etc., at the circumference of a screen in a single plate type or a multi-plate type video camera using a solid state image pickup element.

**CONSTITUTION:** In order to compensate a modulation degree characteristic to deteriorate in the form of a concentric circle, a central processing circuit 12 designates the shape of the inverse function of the modulation degree characteristic by either a saw tooth wave or a parabola. In response to the designation by the central processing circuit 12, a two-dimensional contour gain control circuit 11 sets the amplitude and the inclination of the saw tooth wave or the parabola in the horizontal and the vertical deractions. Then, a contour compensation signal addition circuit 8 amplifies continuously the output signal of a contour compensation circuit 7 by the gain corresponding to the peak value of the saw tooth wave or the parabola changing two-dimensionally in the horizontal and the vertical directions, and adds it to the signal of a process main line processing circuit 6.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

